Under CSR Support by ipca | Foundation
missiongyan
JINENDER SONI
Founder, MISSION GYAN

बहुविकल्पी प्रश्न

1. फोटोन, विकिरण का एक क्वांटम है जिसकी ऊर्जा E = hν होती है, जहाँ ν विकिरण की आवृत्ति है और h प्लॉक नियतांक है। h की विमाएँ वही हैं जो-

i. रेखीय आवेग की

ii. कोणीय आवेग की

iii. रेखीय संवेग की

iv. कोणीय संवेग की

(अ) विकल्प (iii) और (iv)
(ब) विकल्प (ii) और (iii)
(स) विकल्प (ii) और (iv)
(द) विकल्प (i) और (ii)

2. एक पिंड का द्रव्यमान और आयतन क्रमशः 4.237g एवं 2.5 cm^3 है। इस पिंड के पदार्थ के घनत्व का सही सार्थक अंकों में मान है-

(अ) 1.7 g cm^{-3}
(ब) 1.695 g cm^{-3}
(स) 1.6048 g cm^{-3}
(द) 1.69 g cm^{-3}

3. निम्नलिखित में कौन-सा मान सर्वाधिक परिशुद्ध है?

(अ) 5.00 km
(ब) 5.00 mm
(स) 5.00 cm
(द) 5.00 m

4. दो राशियों की माप, उनको मापने में प्रयुक्त हुए माप यंत्रों की परिशुद्धता के साथ व्यक्त करते हुए हैं-

A = 2.5 $ms^{-1} \pm$ 0.5 ms^{-1}

B=0.10 s $\pm$ 0.01 s

AB का मान होगा

(अ) (0.25 ± 0.08)m
(ब) (0.25 ± 0.5)m
(स) (0.25 ± 0.05)m
(द) (0.25 ± 0.135)m

5. 0.06900 में सार्थक अंकों की संख्या है–

(अ) 5
(ब) 2
(स) 3
(द) 4

6. किसी पिंड की औसत लंबाई 5cm है। निम्नलिखित में कौन-सा माप सर्वाधिक यथार्थ है?

(अ) 5.4 cm
(ब) 5.52 cm
(स) 4.805 cm
(द) 4.9 cm

मिशन ज्ञान
पढ़ें: जब चाहें, जहाँ चाहें, जैसे चाहें!
100% FREE!
Video COURSES | QUIZ | PDF | TEST SERIES

7. भौतिक राशियों के निम्नलिखित जोड़ों में से किस जोड़े का विमीय सूत्र समान नहीं है?

(अ) कोणीय संवेग और प्लॉंक नियतांक
(ब) कार्य और बल-आघूर्ण
(स) तनाव और पृष्ठ तनाव
(द) आवेग और रेखीय संवेग

8. स्टील का यंग प्रत्यस्थता गुणांक 1.9×10^{11} N/m^2 है। यदि इसे CGS मात्रकों, डाइन प्रति सेंटीमीटर में व्यक्त किया जाए तो इसका मान होगा-

(अ) 1.9×10^{11}
(ब) 1.9×10^{12}
(स) 1.9×10^{13}
(द) 1.9×10^{10}

9. दो राशियों को माप कर आप उनका मान A = 1.0 m $\pm$ 0.2 m, B = 2.0 m $\pm$ 0.2 m प्राप्त करते हैं। $\sqrt{AB}$ का सही मान होगा–

(अ) 1.41 m $\pm$ 0.15 m
(ब) 1.4 m $\pm$ 0.3 m
(स) 1.41 m $\pm$ 0.4 m
(द) 1.41 m $\pm$ 0.2 m

10. एक आयताकार शीट की लंबाई एवं चौड़ाई क्रमशः 16.2 cm और 10.1 cm है। उपयुक्त सार्थक अंकों में और उपयुक्त त्रुटि के उल्लेख के साथ शीट का क्षेत्रफल होगा–

(अ) 1.64 m $\pm$ 3 cm^3
(ब) 163.62 $\pm$ 3 cm^3
(स) 163.62 $\pm$ 2.6 cm^3
(द) 163.6 $\pm$ 2.6 cm^3

रिक्त स्थान

11. कार्य की विमा _____ है।

12. तापमान का S.I. पद्धति में मात्रक _____ है।

सत्य/असत्य

13. प्रकाश वर्ष एक दूरी का मात्रक है।

14. संवेग तथा आवेग की विमा समान होती है।

अति लघूत्तरात्मक प्रश्न

15. कोई छात्र 100 आवर्धन के एक सूक्ष्मदर्शी के द्वारा देखकर मनुष्य के बाल की मोटाई मापता है। वह 20 बार प्रेक्षण करता है और उसे ज्ञात होता है कि सूक्ष्मदर्शी के दृश्य क्षेत्र में बाल की औसत मोटाई 3.5 mm है। बाल की मोटाई का अनुमान क्या है?

16. सूर्य के कोणीय व्यास की माप 1920" है। पृथ्वी से सूर्य की दूरी D, 1.496×10^{11} है। सूर्य का व्यास परिकलित कीजिए।

लघूत्तरात्मक प्रश्न

17. धातु की किसी आयताकार शीट की लंबाई, चौड़ाई व मोटाई क्रमशः 4.234 m, 1.005 m व 2.01 cm है। उचित सार्थक अंकों तक इस शीट का क्षेत्रफल व आयतन ज्ञात कीजिए।

मिशन ज्ञान
पढ़ें: जब चाहें, जहाँ चाहें, जैसे चाहें!
100% FREE!
COURSES | QUIZ | PDF | TEST SERIES

18. भौतिक राशियों का परिशुद्ध मापन विज्ञान की आवश्यकताएं हैं। उदाहरण के लिए, किसी शत्रु के लड़ाकू जहाज की चाल सुनिश्चित करने के लिए बहुत ही छोटे समय अंतरालों पर इसकी स्थिति का पता लगाने की कोई यथार्थ विधि होनी चाहिए। द्वितीय विश्व युद्ध में रेडार की खोज के पीछे वास्तविक प्रयोजन यही था। आधुनिक विज्ञान के उन भिन्न उदाहरणों को सोचिए जिनमें लंबाई, समय, द्रव्यमान आदि के परिशुद्ध मापन की आवश्यकता होती है। अन्य जिस किसी विषय में भी आप बता सकते हैं, परिशुद्धता की मात्रात्मक धारणा दीजिए।

निबंधात्मक प्रश्न

19. लंबाई मापने के लिए निम्नलिखित में से कौन-सा सबसे परिशुद्ध यंत्र है:

i. एक वर्नियर केलिपर्स जिसके वर्नियर पैमाने पर 20 विभाजन हैं।

ii. एक स्क्रूगेज जिसका चूड़ी अंतराल 1 mm और वृत्तीय पैमाने पर 100 विभाजन हैं।

iii. कोई प्रकाशिक यंत्र जो प्रकाश की तरंगदैर्ध्य की सीमा के अंदर लंबाई माप सकता है।

20. कोई भौतिक राशि P, चार प्रेक्षण योग्य राशियों a, b, c तथा d से इस प्रकार संबधित है:

$$P = \frac{a^2b^2}{(\sqrt{cd})}$$

a, b, c तथा d के मापने में प्रतिशत त्रुटियां क्रमशः 1%, 3%, 4% तथा 2%, हैं। राशि P में प्रतिशत त्रुटि कितनी है? यदि उपर्युक्त संबंध का उपयोग करके P का परिकलित मान 3.763 आता है, तो आप परिणाम का किस मान तक निकटन करेंगे?

HOTS

21. एक सरल लोलक पर विचार कीजिए, जिसमें गोलक को एक धागे से बाँध कर लटकाया गया है और जो गुरुत्व बल के अधीन दोलन कर रहा है। मान लीजिए कि इस लोलक का दोलन काल इसकी लम्बाई (ℓ), गोलक के द्रव्यमान (m) और गुरुत्वीय त्वरण (g) पर निर्भर करता है। विमाओं की विधि का उपयोग करके इसके दोलन-काल के लिए सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

मिशन ज्ञान
पढ़ें: जब चाहें जहाँ चाहें जैसे चाहें
100% FREE!
Video COURSES | QUIZ | PDF | TEST SERIES

Under CSR Support by ipca | Foundation
missiongyan
JINENDER SONI
Founder, MISSION GYAN

1. (ब)

h की विमा $= \frac{[E]}{[v]} = \frac{[ML^2T^{-2}]}{[T^{-1}]} = [ML^2T^{-1}]$

(ii) कोणीय आवेग की विमा = $[I\omega]$

$= (ML^2T^{-2}) \times [T]$

$= (ML^2T^{-1})$

(iv) कोणीय आघूर्ण की विमा = [mvr]

$= [M][LT^{-1}][L] = [ML^2T^{-1}]$

इसलिए (ii) और (iv) की h के समान ही विमाएं है।

2. (अ)

$\rho = \frac{\text{द्रव्यमान}}{\text{आयतन}} = \frac{4.273 \text{ ग्राम}}{2.5 \text{ सेमी}^3}$

= 1.6948 ग्राम सेमी^{3}

= 1.7 ग्राम सेमी^{3} (सार्थक अंको में)

3. (ब)

5.00 मिमी सबसे सटीक है, क्योंकि इस माप की कम से कम गिनती 0.01 मिमी है।

4. (अ)

$AB = (2.5 \times 0.10)\text{ m} = 0.25\text{ m}$

$\frac{\Delta AB}{AB} = \pm\left(\frac{\Delta A}{A} + \frac{\Delta B}{B}\right) = \left(\frac{0.5}{2.5} + \frac{0.01}{0.10}\right) = 0.3$

$\Delta AB = 0.3 \times 0.25\text{ m} = 0.075\text{ m} = \pm 0.08\text{ m}$

$AB = 0.25 \pm 0.08\text{ m}$

5. (द)

यदि संख्या 1 से कम है, तो दशमलव बिंदु के बाई ओर स्थित शून्य महत्वूपर्ण नहीं हैं, लेकिन दो गैर-शून्य अंकों के बीच के सभी शून्य महत्वूपर्ण हैं। तो

(असार्थक अर्थ) (सार्थक अर्थ)

0.0 6900

6. (द)

4.9 सेमी 5 के सबसे ज्यादा करीब है।

7. (स)

तनाव और पृष्ठ तानव

तनाव = बल = $[MLT^{-2}]$

पृष्ठ तनाव $= \frac{\text{बल}}{\text{लंबाई}} = \frac{[MLT^{-2}]}{[L]} = M\,L^0\,T^{-2}$

8. (ब)

$Y = 1.9 \times 10^{11}\left(\frac{10^5 \text{ dyne}}{10^4 \text{ cm}^2}\right)$

$= 1.9 \times 10^{12}\text{ dyne/cm}^2$

9. (द)

$AB = 1 \times 2 = 2\text{ cm}^2$

$\sqrt{AB} = \sqrt{2}\text{ m} = 1.414 = 1.4\text{ m}$

$\frac{\Delta\sqrt{AB}}{\sqrt{AB}} = \frac{1}{2}\left(\frac{\Delta A}{A} + \frac{\Delta B}{B}\right) = \frac{1}{2}\left(\frac{0.2}{1.0} + \frac{0.2}{2.0}\right) = \frac{0.3}{2}$

$\Delta\sqrt{AB} = \frac{0.3}{2} \times \sqrt{AB} = \frac{0.3}{2} \times 1.414 = 0.212\text{ m}$

$\Delta\sqrt{AB} = 0.2$

$\therefore \sqrt{AB} = 1.4\text{ m} \pm 0.2\text{ m}$

10. (अ)

$\ell = (16.2 \pm 0.1)$ सेमी

$b = (10.1 \pm 0.1)$ सेमी

क्षेत्रफल $A = \ell \times b$

= (16.2 सेमी) × (10.1 सेमी)

= 163.62 सेमी^{2}

पूर्णांक करने पर हम प्राप्त करते हैं A = 164 सेमी^{2}

यदि ΔA त्रुटि है क्षेत्रफल में,

फिर सापेक्ष त्रुटि होगी $= \frac{\Delta A}{A}$

मिशन ज्ञान जहाँ चाहें, जहाँ चाहें, जैसे चाहें!
100% FREE! VIDEO COURSES | QUIZ | PDF | TEST SERIES

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta \ell}{\ell} + \frac{\Delta b}{b}$$

$$= \left(\frac{0.1}{16.2} + \frac{0.1}{10.1}\right)$$

$$= \frac{2.63}{163.62}$$

$$\Delta A = A \times \frac{2.63}{163.62}$$

$$= 163.62 \times \frac{2.63}{163.62} = 2.63\ cm^2$$

पूर्णांक करने पर $\Delta A = 3\ cm^2$

अतः क्षेत्रफल = $(164 \pm 3)\ cm^2$

11. $[M\ L^1\ T^{-2}]$

12. केल्विन

13. सत्य

14. सत्य

15. सूक्ष्मदर्शी का आवर्धन

$$= \frac{\text{सुक्ष्मदर्शी द्वारा मापा गया आकार (प्रतिबिम्ब का आकार)}}{\text{वस्तु का वास्तविक आकार}}$$

$$= \frac{3.5\ mm}{\text{बाल की वास्तविक मोटाई}}$$

∴ बाल की वास्तविक मोटाई

$$= \frac{3.5}{100} mm = 0.035\ mm$$

16. सूर्य का कोणीय व्यास α

$= 1920'' = 1920 \times 4.85 \times 10^{-6}$ rad

$= 9.31 \times 10^{-3}$ rad

सूर्य का व्यास $d = \alpha D$

$= (9.31 \times 10^{-3}) \times (1.496 \times 10^{11}) m$

$= 1.39 \times 10^9$ m

17. आयताकार शीट की लम्बाई a = 4.234 m

चौड़ाई b = 1.005m

मोटाई c = 2.01cm

$= 2.01 \times 10^{-2}$ m

i. शीट का क्षेत्रफल

$= 2(ab + bc + ac)$

$= 2(4.234 \times 1.005 + 1.005 \times 2.01 \times 10^{-2} + 4.234 \times 2.01 \times 10^{-2})$

$= 2(4.2552 + 0.0202 + 0.0851)$

$= 2 \times 4.3605 = 8.7210$

प्रश्न में (मोटाई में) न्यूनतम तीन सार्थक अंक हैं। अतः क्षेत्रफल में भी तीन सार्थक अंक ही होने चाहिए। अतः क्षेत्रफल = $8.72\ m^2$

ii. शीट का आयतन = ल. × चौ. × मो.

$= a \times b \times c$

$= 4.234 \times 1.005 \times 2.01 \times 10–2\ m3$

$= 8.55289 \times 10^{-2}\ m^3$

सार्थक अंकों के अनुसार आयतन = $8.55 \times 10^{-2}\ m^3$

18. i. लम्बाई का मापन-अनेक प्रकार के यौगिक परमाणुओं से बने होते हैं, इन परमाणुओं के मध्य की दूरी का मापन करने में लम्बाई को परिशुद्ध मापना आवश्यक होता है।

ii. समय का मापन-जब फोको की विधि द्वारा दिए हुए किसी माध्यम में ध्वनि का वेग ज्ञात करते है तो इसमें समय का परिशुद्ध मापन अति आवश्यक होता है। इसी प्रकार सैटेलाइट (उपग्रह) प्रेषण में समय का परिशुद्ध मापन किया जाता है।

iii. द्रव्यमान का मापन-चिकित्सीय क्षेत्र में दवाओं के निर्माण में विभिन्न रासायनिक पदार्थों के द्रव्यमानों का मापन परिशुद्धता से करते हैं। द्रव्यमान अभिलेखी में परमाणुओं का द्रव्यमान परिशुद्धता से ज्ञात किया जाता है।

19. i. वर्नियर कैलीपर्स की अल्पतम माप

$$= \frac{\text{मुख्य पैमाने के एक खाने का मान}}{\text{वर्नियर पैमाने पर बने चिह्नों की संख्या}}$$

$$= \frac{1}{20} mm = 0.05\ mm = 0.005\ cm$$

मिशन ज्ञान
पढ़ें जब चाहें, जहाँ चाहें, जैसे चाहें
100% FREE!
Video COURSES | QUIZ | PDF | TEST SERIES

ii. स्क्रूगेज की अल्पतम माप

$$= \frac{\text{चूड़ी अन्तराल}}{\text{गोल पैमाने पर बने चिह्नों की}}$$

$$= \frac{1}{100}\text{mm} = 0.001\text{ cm}$$

iii. प्रकांशिक यन्त्रों की अल्पतम माप = प्रकाश तरंगदैर्ध्य

$= 6000\text{ Å} = 6000 \times 10^{-8}\text{ cm} = 6 \times 10^{-5}\text{ cm}$

$= 0.00006\text{ cm}$

उपर्युक्त यन्त्रों की अल्पतम मापों के अवलोकन से स्पष्ट है कि प्रकाशिक यन्त्र की अल्पतम माप सबसे कम है। अतः एक प्रकाशिक यन्त्र लम्बाई मापने के लिए सबसे उपयुक्त एवं परिशुद्ध है।

20. $P = \frac{a^3b^2}{\sqrt{cd}}$

इस सूत्र से p के मान में आपेक्षिक (भिन्नात्मक) त्रुटि

i. $\frac{\Delta P}{P} = \frac{3\Delta a}{a} + \frac{2\Delta b}{b} + \frac{1}{2}\frac{\Delta c}{c} + \frac{\Delta d}{d}$

अधिकतम आपेक्षिक त्रुटि

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{3\Delta a}{a} + \frac{2\Delta b}{b} + \frac{1}{2}\frac{\Delta c}{c} + \frac{\Delta d}{d}$$

P के मान में अधिकतम प्रतिशत त्रुटि

$$\frac{\Delta P}{P} \times 100 = \frac{3\Delta a}{a} \times 100 + \frac{2\Delta b}{b} \times 100 + \frac{1}{2}\frac{\Delta c}{c} \times 100 + \frac{\Delta d}{d} \times 100$$

या

$$\frac{\Delta P}{P} \times 100 = 3 \times 1\% + 2 \times 3\% + \frac{1}{2} \times 4\% + 2\%$$

P के मान में अधिकतम प्रतिशत त्रुटि

$$\frac{\Delta P}{P} \times 100 = 3 + 6 + 2 + 2 = 13\%$$

ii. यदि उपर्युक्त मानों के द्वारा गणना करने पर P का मान 3.678 प्राप्त हो तो P = 3.678

$$\frac{\Delta P}{P} \times 100 = 13$$

$$\therefore \Delta P = \frac{13 \times P}{100} = \frac{13 \times 3.678}{100}$$

$\therefore$ P = 0.47814 = 0.5

P के मान में त्रुटि दशमलव के बाद एक अंक को प्रभावित करती है। अतः 3.678 में त्रुटि दशमलव के बाद प्रथम अंक 6 को प्रभावित करती है। अतः 3.678 को 3.7 में सीमित किया जाएगा।

अतः P का निकटन 3.7 किया जा सकता है।

21. दोलन काल T की, राशियों ℓ, g और m पर निर्भरता को एक गुणनफल के रूप में इस प्रकार लिखा जा सकता है:

$T = k\,\ell^x g^y m^z$

जहाँ, k एक विमाहीन स्थिरांक है, एवं x, y, z घातांक हैं।

दोनों ओर की राशियों के विमीय सूत्र लिखने पर

$[L^0 M^0 T^1] = [L^1]^x [L^1 T^{-2}]^y [M^1]^z$

$= L^{x+y} T^{-2y} M^z$

दोनों ओर की विमाएँ समीकृत करने पर

$x + y = 0$; $-2y = 1$; एवं $z = 0$

अतः $x = \frac{1}{2}$; $y = -\frac{1}{2}$; $z = 0$

$\therefore\ T = k\,\ell^{1/2} g^{-1/2}$

या $T = k\sqrt{\frac{\ell}{g}}$

ध्यान दीजिए, यहाँ स्थिरांक k का मान विमीय विधि से ज्ञात नहीं किया जा सकता है। यहाँ इसका कोई अर्थ नहीं है कि सूत्र के दक्षिण पक्ष को किसी संख्या से गुणा किया गया है, क्योंकि ऐसा करने से विमाएँ प्रभावित नहीं होतीं।

वास्तव में $k = 2\pi$,

अतः $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$

मिशन ज्ञान
पढ़ें जहाँ चाहें, जहाँ चाहें, जैसे चाहें!
100% FREE!
VIDEO COURSES | QUIZ | PDF | TEST SERIES